

## TrueナノからRealナノへ

(財)ファインセラミックスセンター  
専務理事  
材料技術研究所長&ナノ構造研究所長

種村 榮

Sakae Tanemura  
Director General of Materials Engineering &  
Nano-Structure Engineering Labs

科学技術上の新発見が市場経済の富の生産に直接繋がることは、1769 - 74年のワット式蒸気機関の発明が産業革命に結びついて以来、欧米では強く意識されてきたところです。その重要性から欧米首脳の就任演説等においては、必ず科学技術の発展を図ることを、国家目標の一つとして取り上げおられます。日本ではこうした重要性が明確な形を取ったのは、バブル崩壊後の日本経済・社会の発展原理として『科学技術駆動型経済・社会構築』が強く言われ始めた、第一期科学技術基本計画が策定された時期(1996年)頃からでしょうか。

いずれにせよ、現在の電子・情報化社会を進展させた発見は、1831年のファラデーによる電磁誘導の法則、1870年のマクスウエルによる光の電磁理論の完成、及び1909年ノーベル物理学賞を受賞したマルコーニによる無線通信の成功に端を発し、発見が技術の大ブレークをもたらすまでのリードタイムは極めて長いことがわかります。

では、21世紀前半の経済発展を担う発見3つを独断と偏見から予想すれば、一つは1922年、32 - 33年にかけてノーベル物理学賞に輝いた、ボアー(1922)、ハイゼンベルグ、シュレーディンガー、及びディラック等の量子力学の完成、さらに時代が下って1965年のノーベル物理学賞受賞の朝永、シュウインガー、及びファインマンによる量子電気力学の完成、二つ目は、12年前の1996年ノーベル化学賞を受賞したクロトー、カール、スモーリー3人によるC60炭素フラーレン発見(実際にはサッカーボール構造であると1985年に提唱)及び、ノーベル賞は未授賞ですが、1990 - 1991年の飯島澄男博士による炭素ナノチューブの発見等に代表されるナノ炭素材料と、2000年代に百花繚乱気味に続いている他の色々な無機材料によるナノ構造体の創製と新規物性の発見、最後の三つ目は、1962年ノーベル生理学・医学賞のワトソン、クリック、ウイリキンスによるDND二重螺旋の発見(発見そのものは1953年)ではないかと思えます。

前2つは、前述のファインマン教授が、1959年にその有用性を予言したナノテクノロジー(ナノメータは10億分の1メートル、男性の頭髪の平均太さの6万分の1程度)の基礎と応用に当たりますし、最後はライフサイエンスとして纏められる、創薬や遺伝的な病気治療に応用展開可能なゲノムテクノロジーの基礎を与えるものと言えるでしょう。



現在推進されている第3期科学技術基本計画の中の『科学技術の戦略的重点化(第2章)』には、政策課題対応型研究開発の重点推進4分野として、前記のライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料の他に、情報通信、及び環境が含まれています。これ等は当に人類発展のキーテクノロジーとして必須のもので、極めて妥当と思います。

さて詳細に見てみますと、ナノテクノロジー・材料では、困難な社会的課題解決、イノベーション創製の中核形成、さらにはイノベーション創出の加速等に寄与するナノテクノロジーを、『Trueナノ』と呼んで、区別する姿勢を取っています。第1期や第2期では重点分野にナノテクノロジーが含まれていましたが、ともすればナノサイズにダウンサイジングした材料全てを幅広く含めた結果、バルク材料では想定できないナノサイズ特有の本性的な主に量子サイズ効果由来の電子物性発現を吟味せずに含めてきた反省から、『Trueナノ』と呼んで区別するようにしたということだと思えます。そうした観点から言えばこの造語が特に悪いものではありません。しかし、実際にナノ材料創製・物性評価を手がけている筆者から見ると、『True』と言われると、『その反対語であるimitation、あるいは、forgery(偽物)ナノテクとは一体何だ? そういうものが実際あるのか?』と疑問が出て、『True』をはっきり定義できなくなります。そうした曖昧さを取り除くことと、ナノテクを単に上記の様な狭い一分野に押し込めて位置づけるのではなく、他の重要分野である、ライフサイエンス、情報通信、あるいは環境・エネルギーにその応用先(エンドユース)を持つ科学技術として再構築することが、現在一番求められていることだと思えます。いわゆる技術体系織布(マトリックス)の上で縦系(ナノテク・材料)と横系(他の3分野)との関係にするのです。例えば、エネルギー応用に関して簡単に紹介すれば、炭素ナノ材料や他の無機ナノ形態材料は新型のタンデム型太陽電池材、電池の高性能電極材、高効率レーザ発振材、高効率発光材料、さらには、高性能熱電材料などの幅広い応用可能性を持ちます。そのためにも、むしろ『Realナノ』と呼んで(定義)はどうでしょうか? それによって、あらゆる先端産業のメインストリームを形成し続けるイメージが一層明確になるように思います。皆様はどう考えられるでしょうか。